

AGROPASTORALISME ET VÉGÉTATION

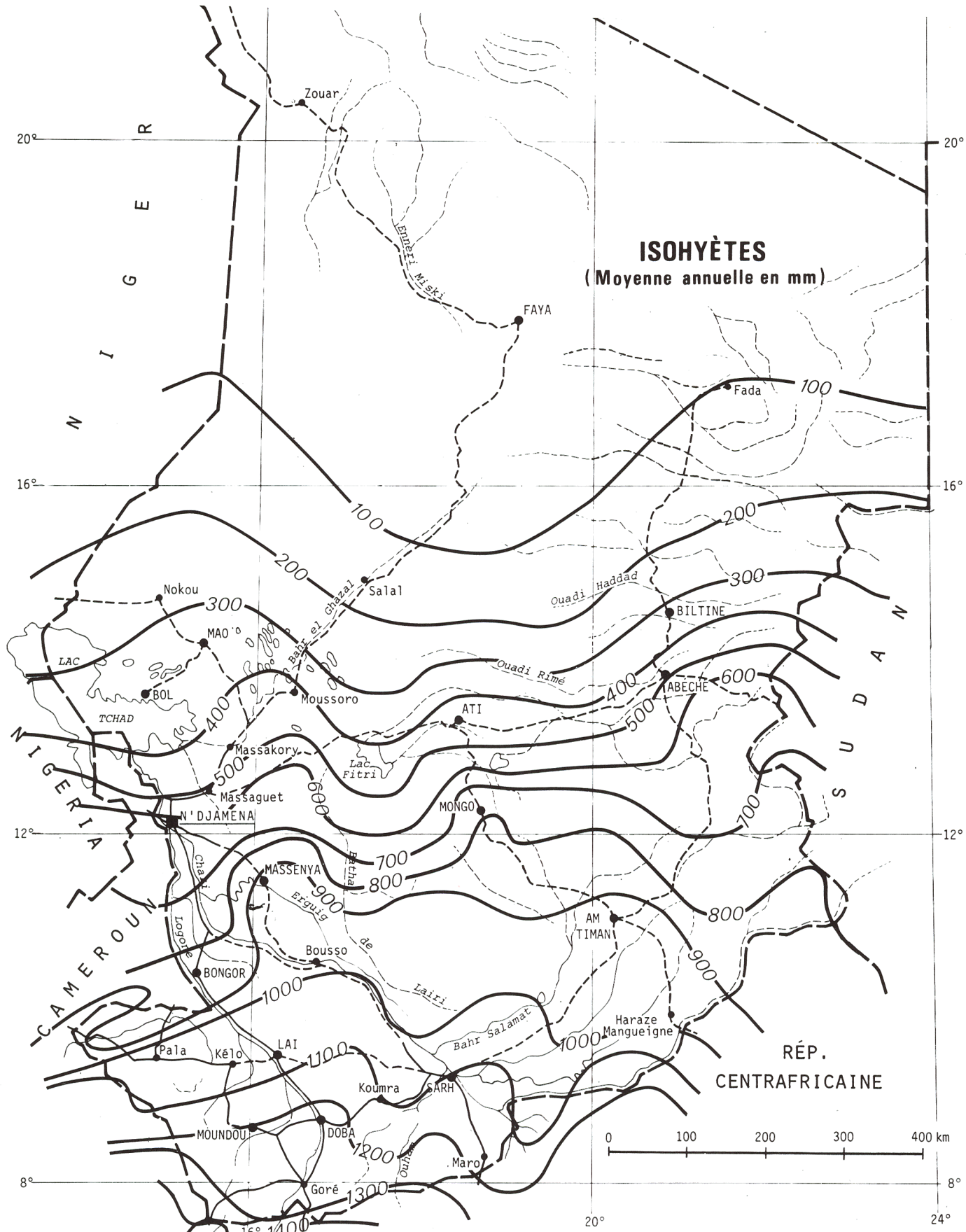
La récolte des échantillons botaniques a constitué la première étape de la connaissance du monde végétal au Tchad, ensuite de nombreux auteurs ont étudié la végétation, puis les pâturages. Sans vouloir être exhaustif, citons A. Aubréville, Th. Monod, M. Murat, P. Receveur, H. Gillet, M. Mosnier, A. Gaston, J. Pias, G. Fotius, B. Peyre de Fabrègues, D. Dulieu, H.D. Klein.

Certaines de ces publications, en particulier celles des agropastoralistes de l'IEMVT et celle de J. Pias (ORSTOM) sont accompagnées de cartes à des échelles variant du 1/200 000 au 1/1 500 000. Elles schématisent la description des différentes formations végétales identifiées ainsi que, pour ce qui concerne les cartes de l'IEMVT, leur valeur pastorale.

Elles ont, pour la plupart, été établies antérieurement à 1973 au terme d'une période où les précipitations avaient permis l'installation d'un couvert végétal relativement dense et qui paraissait stable. La sécheresse, qui a débuté avec les années 1970, a eu des conséquences dramatiques en 1973, 1974, 1983 et 1984. Malgré quelques années de rémission entre ces dates, elle a complètement bouleversé le milieu végétal et même le paysage physique.

Le tracé des isohyètes, extrait de l'ouvrage de M. Leroux (26), traduit la situation climatique moyenne jusqu'au début de la sécheresse. On peut en évaluer l'ampleur en examinant leur position au cours de ce phénomène(v. carte n° 1).

Par exemple, l'isohyète moyen 300 mm qui passe au Nord de Mao, se situe en 1972, 1973 et 1983, 1984 à la latitude de N'Djaména, qui recevait 600 mm. Cet isohyète 600 mm, pour les années citées, se situe à la latitude de Bongor, soit un déplacement vers le sud de l'ordre de 200 km.



d'après " M. LEROUX - Atlas du climat d'Afrique Tropicale "

La sécheresse a eu des effets néfastes sur la végétation tant herbacée que ligneuse ; ils ont été étudiés en 1975 au Kanem (12), avec une actualisation de la carte des pâturages de 1964, ainsi qu'au Batha, où une autre carte a été réalisée en 1976 par A. Gaston, et D. Dulieu (13). Elle était basée sur des photographies aériennes de 1975.

Les changements intervenus dans le milieu végétal, l'avancée du désert, l'hétérogénéité de la documentation disponible ont nécessité une harmonisation des données et connaissances présentées ici à l'échelle du 1/500 000 et comprises entre les latitudes 12 °N et 16 °N. Feuilles de : Nokou, Mao, Biltine, Guéréda, Bol, N'Djaména, Abéché, Goz Beïda.

## **Établissement des cartes**

Elles ont été établies à partir des travaux des agropastoralistes de l'IEMVT, en particulier des cartes et rapports sur le Kanem (12), sur le Batha (13) et sur les pâturages du sud-ouest tchadien (17). Ces cartes de l'IEMVT étaient éditées à l'échelle du 1/500 000 et la carte de végétation de J. Pias (28) à celle du 1/1 500 000.

Dans un premier temps, on a harmonisé les travaux de J. Pias avec ceux de l'IEMVT ; cette première phase n'a pas posé de problèmes majeurs, les méthodes de travail de terrain des auteurs étant très proches.

Une maquette a donc été établie en conservant toutes les formations identifiées sur les différentes cartes de base. Les travaux d'actualisation réalisés en 1975 sur le Kanem, et d'autres plus ponctuels, ont révélé que les différenciations qui caractérisaient des formations végétales, souvent basées sur des compositions floristiques d'annuelles et la présence d'herbes vivaces étaient « gommées » par la sécheresse et qu'une généralisation s'imposait.

Cette généralisation, décidée d'après le substrat et les précipitations actuelles, permet de cerner de grandes entités écologiques tout en conservant leur caractérisation par les espèces végétales. La distribution écologique des espèces existe toujours et est respectée, mais les nuances que l'on a observées par le passé dans la composition floristique des graminées, en particulier sur les dunes et plateaux sableux, correspondaient surtout aux divers régimes pluviométriques. Elle était donc variable selon les années : aussi, dans un travail de synthèse, a-t-on jugé préférable de donner une description représentant la végétation la plus persistante, en citant les espèces que l'on peut rencontrer le plus souvent. D'un point de vue agropastoral, l'utilisation des formations qui étaient caractérisées par des variations de composition floristique et de biomasse restait sensiblement constante dans le temps, le critère le plus important étant la productivité primaire. La généralisation proposée va donc dans le sens d'une simplification d'utilisation des cartes agropastorales.

La maquette a été améliorée en utilisant par compositions colorées 9 images issues du satellite Landsat, à l'échelle du 1/500 000 échelonnées de 1975 à 1982. Celles qui recouvrent le Ouaddaï ont été particulièrement utiles pour préciser l'agrandissement de la carte de végétation de J. Pias.

Deux grandes unités sont ainsi mises en évidence :

- une région sableuse, d'origine continentale, intégrant le Kanem, le Batha et le nord du Chari Baguirmi ;
- une région de relief comprenant les massifs du Guéra et de l'Ouaddaï.

À l'intérieur de ces zones, et selon les variations de latitude, on identifie des gradients pluviométriques qui influent, avec la texture et la topographie, sur la végétation et la productivité des terres de parcours. (v. carte n° 2).

## **Région des sables et limons**

### **Description des formations**

Substrat et précipitations permettent de délimiter une zonation en quatre parties, chacune d'entre elles pouvant de plus être caractérisée par différentes configurations du couvert végétal.

La zone la plus septentrionale, S I, est très plane, formée de regs à gravillons, recouverts par place d'un voile sableux avec des taches de sable à diatomites. Au Batha, elle est parcourue par un chevelu hydrographique à peine marqué. La limite sud se superpose avec l'isohyète 200 mm défini par M. Leroux. Au cours de la sécheresse, cette zone a reçu moins de 100 mm. Elle est devenue une région désertique à remaniements éoliens importants.



Les zones S II et S III, correspondant aux grandes masses sableuses du continental terminal, occupent une partie importante du Kanem et du Batha. La limite entre les deux se situe au niveau du 14<sup>e</sup> parallèle et recouvre approximativement l'isohyète 300 mm défini par M. Leroux, alors qu'actuellement le 14<sup>e</sup> parallèle ne reçoit que 150 mm environ. Ces deux zones sont caractérisées par de grands ensablements dunaires et de grands plateaux, à dépressions fermées : les ouaddis qui peuvent être très rapprochées, comme au Manga.

Au sud du 13<sup>e</sup> parallèle, se trouve la zone S IV sur formations quaternaires récentes, sableuses et argileuses du Chari Baguirmi. D'après M. Leroux, les précipitations sont de l'ordre de 400 à 500 mm ; actuellement, elles sont inférieures à 300 mm.

Ainsi, les régimes pluviométriques des années 1970 à 1984 ont modifié la répartition latitudinale de la végétation et imposé une nouvelle zonation.

Ces quatre zones seront décrites successivement en indiquant les caractéristiques physiques et les espèces végétales que l'on pourra y rencontrer.

#### ● Zone septentrionale : regs à gravillons (S I)

Cette zone comprend des voiles sableux éolisés et des regs à gravillons ainsi que des plateaux sableux relativement développés, les massifs dunaires y sont mal représentés. Les remaniements éoliens sont très importants.

**S Ia** – sable dépourvu d'arbres, la présence d'espèces herbacées annuelles n'est pas exclue mais est très rare, on peut éventuellement noter *Aristida funiculata*.

**S Ib** – pseudo-reg à gravillons sur substrat limoneux compacté parcouru par des microruissellements anciens, qui pouvaient exceptionnellement devenir en partie fonctionnels. Ce reg est dépourvu d'arbres et la graminée vivace *Cymbopogon proximus* qui soulignait les ruissellements a disparu. Les espèces susceptibles d'être présentes de façon éparse sont *Panicum laetum* en station humide et *Aristida funiculata* sur sable.

**S Ic** – regs de piémont du Ouaddaï sur substrat halomorphe, à végétation identique au précédent.

**S Id** – plateau sableux, plus ou moins épais, qui a subi des remaniements éoliens, dépourvu d'arbres et d'espèces annuelles : on peut seulement y trouver de manière localisée *Aristida funiculata*.

**S Ie** – dunes également dépourvues d'arbres et qui ont subi des remaniements éoliens. Les graminées vivaces *Aristida pallida* et *Stipagrostis uniplumis* qui pouvaient être dominantes avant la sécheresse ont disparu ; on peut localement y trouver *Aristida funiculata*.

**S Ih** – réseau hydrographique ancien, en partie fonctionnel et nettement marqué, surtout sur la partie Est, piémont du Ouaddaï. Sur cette partie, on peut rencontrer de rares arbres, tels que *Acacia seyal*, *Acacia raddiana*, tandis qu'ils sont absents du « cours » des ouadis du Batha ; *Cymbopogon proximus* a disparu. On peut trouver en bas-fond quelques *Panicum laetum*.

#### ● Regs et masses sableuses (S II)

Cette zone est également composée de regs, d'ensablements, de plateaux sableux, de dunes et d'un réseau hydrographique. L'ensemble a également subi des remaniement éoliens. Les arbres, sans être très abondants, sont présents, les annuelles peuvent être observées de façon plus précise.

**S Ila** – pseudo-regs à gravillons sur substrat limoneux, sans chevelu de microruissellements, mais avec ouadis marqués qui ont été fonctionnels. La strate arbustive éparse se composait de *Maerua crassifolia*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia raddiana* ; quelques individus ont pu survivre dans des stations favorables. *Cymbopogon proximus* a disparu ; on peut noter *Panicum laetum* en stations où l'eau se concentre et *Aristida funiculata* sur sable.

**S I Ib** – regs de piémont du Ouaddaï, sur substrat halomorphe. Quelques *Maerua crassifolia*, *Acacia raddiana*, *Capparis decidua* ont pu subsister en station privilégiée, ainsi que des annuelles telles que *Panicum laetum* et *Aristida funiculata*.

**S I Ic** – étendue sableuse indifférenciée, avec quelques arbres présents tels que *Balanites aegyptiaca*, *Acacia raddiana*. La graminée vivace, *Aristida pallida*, qui caractérisait certains faciès, n'est plus représentée. On ne trouvera que des graminées annuelles : *Aristida funiculata*, *Aristida mutabilis* et *Schoenefeldia gracilis*.

**S I Id** – plateau sableux comportant encore quelques arbres comme *Balanites aegyptiaca*, *Acacia raddiana* et un arbuste *Leptadenia pyrotechnica*. Les graminées les plus probables sont *Aristida funiculata* et *Aristida mutabilis*.

Ces plateaux faisaient partie, avant la sécheresse, du vaste ensemble du Sahel tchadien. On y trouve des dépressions fermées, désignées également sous le nom de Ouaddis, qui grâce à la concentration des eaux pluviales, ont une végétation herbacée plus dense, ainsi que le montre une image satellite d'avril 1982.

**S I Ie** – dunes parfois à fort relief comme au Manga. La végétation est identique à celle de S I Ic. Le *Panicum turgidum*, graminée vivace qui différenciail les dunes du Manga des autres faciès a fortement régressé, d'où uniformisation des formations végétales. Entre les dunes on trouve des ouaddis, comme précédemment avec *Leptadenia pyrotechnica*, *Acacia raddiana* et *Panicum turgidum*.

**S I If** – Substrat halomorphe, dit de « naga » (28) à *Balanites aegyptiaca* et *Acacia seyal* avec *Schoenefeldia gracilis*, graminée commune.

**S I Ih** – réseau hydrographique qui avait permis l'installation d'une végétation spécifique, caractérisée par *Acacia nilotica* et des graminées telles que *Oryza spp.* et *Panicum laetum*. *Acacia nilotica* peut éventuellement subsister localement, mais l'abondance relative de l'eau dans ce réseau a facilité la survie d'espèces ligneuses sur les parties plus hautes : *Balanites aegyptiaca*, *Acacia raddiana*.

#### ● Dunes et plateaux sableux (S III)

Également composée de regs assez peu représentés, de dunes et surtout de plateaux sableux, cette zone constituait, avant la sécheresse, le Sahel tchadien. Des arbres ont survécu et les annuelles peuvent y croître. Elle a également subi des remaniements éoliens.

**S IIIa** – regs de piémont du Ouaddaï, déjà décrit dans les deux zones précédentes, avec une végétation plus développée à cause de la situation plus méridionale.

**S IIIb** – plateaux sableux, où l'on peut retrouver des arbres fréquents dans les divers faciès du Sahel tchadien : *Acacia raddiana*, *Acacia senegal*, *Balanites aegyptiaca* et un arbuste : *Leptadenia pyrotechnica*. *Commiphora africana* ne doit persister que dans des stations privilégiées. Les cyprès et graminées vivaces : *Cyperus jeminicus*, *Cymbopogon proximus* et *Hyperthelia dissoluta*, du plateau du Harr, au sud de Moussoro ont disparu. Les annuelles les plus probables sont les graminées les plus classiques : *Aristida funiculata*, *Aristida mutabilis*, *Schoenefeldia gracilis*, éventuellement *Cenchrus biflorus*, *Eragrostis tremula*. On peut également trouver des légumineuses annuelles : *Alysicarpus ovalifolius*, *Zornia glochidiata*, ainsi que *Tribulus terrestris*. Au Kanem, ces plateaux sont entaillés de dépressions fermées : ce sont les ouaddis à végétation plus dense.

**S IIIc** – dunes portant une végétation identique à celle des plateaux, certaines étaient caractérisées par *Combretum glutinosum* et *Sclerocarya birrea*. Ces arbres étaient, avant la sécheresse, à la limite nord de leur aire ; actuellement, ils n'existent plus sur ces dunes.

**S IIId** – substrat sablo-limoneux à tendance hydromorphe, portant une végétation parfois monospécifique à *Acacia seyal*, ou mêlée à *Balanites aegyptiaca* et *Ziziphus mauritiana*. L'espèce annuelle la plus commune est *Panicum laetum*.

**S IIIe** – substrat halomorphe dit de « naga » (28) à *Balanites aegyptiaca* et *Acacia seyal* avec *Schoenefeldia gracilis*, graminée commune.

**S IIIh** – dépressions hydromorphes caractérisées par *Acacia nilotica* encore présent, car relativement bien alimenté en eau ; dans ces dépressions, on pouvait observer *Oryza spp.* L'annuelle la plus commune est *Echinochloa colona*. Au sud du Kanem, les dépressions sont occupées par le palmier doum, *Hyphaene thebaica*.

#### ● Formation quaternaire récente (S IV)

Cette zone, la plus méridionale, est occupée par des sables fixés et des substrats sablo-limoneux. Les arbres sont encore relativement abondants ainsi que l'herbe ; les remaniements éoliens y sont localisés.

**S IVa** – sables limoneux fixés à arbres non épineux : *Anogeissus leiocarpus*, *Sclerocarya birrea*, *Combretum glutinosum*, et épineux : *Acacia senegal*, *Balanites aegyptiaca*. Leur densité est élevée, les ligneux constituent un élément dominant. Les graminées annuelles sont *Aristida mutabilis*, *Schoenefeldia gracilis*, *Chloris pilosa*, *Eragrostis tremula*. On y observe également une graminée annuelle de haute taille : *Hyparrhenia bagirmica*.

**S IVb** – substrat sablo-limoneux à tendance hydromorphe, à *Acacia seyal* parfois monospécifique, avec *Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus mauritiana*. Les graminées annuelles les plus communes sont *Panicum laetum* et *Echinochloa colona*.

**S IVd** – substrat halomorphe à *Lannea sp.*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia seyal*, *Dalbergia melanoxylon*, avec *Schoenefeldia gracilis* et *Loudetia togoensis*.

**S IVh** – dépressions hydromorphes à *Acacia nilotica*, constant malgré des mortalités dues à la sécheresse, avec *Oryza spp.* et *Echinochloa colona*, ainsi que *Sesbania spp.*

**Le Bahr el Ghazal** – Cette dépression, ancien défluent du lac Tchad n'avait pas de végétation spécifique. On y trouvait rassemblées toutes les espèces du Kanem, avec une densité plus élevée. Elle traverse les quatre zones du nord au sud.

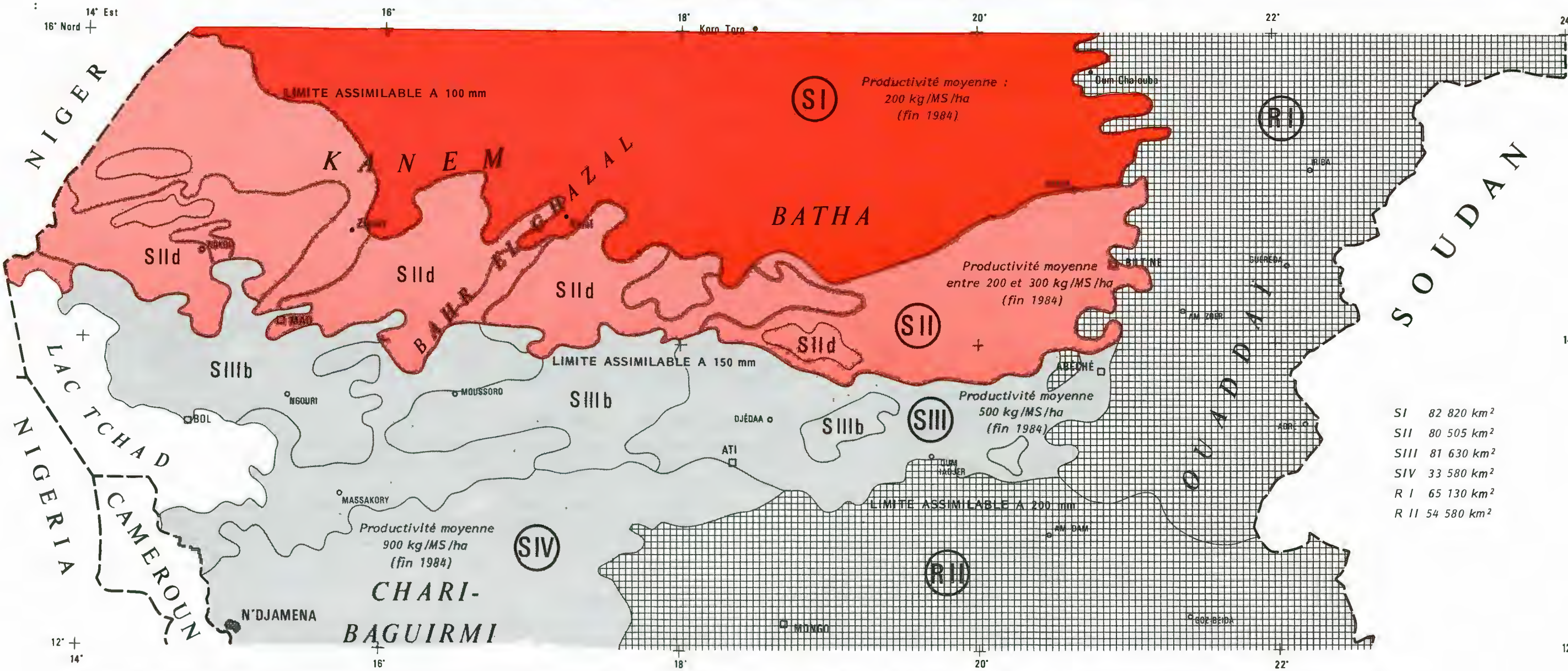
Ces espèces se sont conservées, tout en se raréfiant, avec une densité qui diminue du sud vers le nord. Ainsi, en situation inondée, on trouvera *Acacia nilotica*, en station plus sèche : *Acacia raddiana*, *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis*, *Piliostigma reticulatum*, et vers le nord : *Capparis decidua*, *Maerua crassifolia*. Les herbacées varient de *Panicum laetum* à *Aristida funiculata*. Sur les ensablements anciens, ainsi que sur les sables remaniés apportés par le vent, on note la présence d'*Aristida mutabilis*, *Schoenefeldia gracilis* et *Enteropogon prierii*.

#### État de la végétation après la sécheresse de 1974 à 1984 et utilisation pastorale

Cette région sableuse, très remaniée, présente du sud au nord une succession de zones et d'unités qui portent une végétation de quasiment nulle à relativement dense. Les espèces qui s'y développent sont souvent les mêmes, surtout pour ce qui concerne les graminées. Les ligneux varient en densité. Seules les conditions stationnelles dues à l'hydromorphie viennent rompre cette uniformisation de la végétation.

Les ligneux tels que *Commiphora africana*, *Combretum glutinosum*, *Acacia senegal*, des vivaces, *Cyperus jeminicus*, *Cymbopogon proximus*, *Aristida pallida*, *Panicum turgidum*, *Hyperthelia dissoluta* qui, de 1964 à 1970, avaient permis de distinguer un certain nombre de faciès, ont disparu.

# LES GRANDES ZONES DE POTENTIALITÉS PASTORALES APRÈS LA SÉCHERESSE 1974-1984



SI	82 820 km <sup>2</sup>
SII	80 505 km <sup>2</sup>
SIII	81 630 km <sup>2</sup>
SIV	33 580 km <sup>2</sup>
RI	65 130 km <sup>2</sup>
RII	54 580 km <sup>2</sup>

Les arbres les plus communs, *Acacia raddiana*, *Balanites aegyptiaca*, sont les seuls que l'on retrouve

Plus substantiellement à l'intérieur des zones de



Les arbres les plus communs, *Acacia raddiana*, *Balanites aegyptiaca*, sont les seuls que l'on retrouve encore, avec un arbuste *Leptadenia pyrotechnica*. Les graminées ne sont qu'annuelles. *Aristida funiculata*, à la faveur des remaniements éoliens, est mieux représentée que *Aristida mutabilis* ; *Schoenefeldia gracilis*, *Cenchrus biflorus*, *Eragrostis tremula* existent toujours. Les conditions actuelles ont amené le développement de grandes étendues de *Zornia glochidiata* et *Alysicarpus ovalifolius*.

La région sableuse qui était la zone pastorale tchadienne a beaucoup perdu de ses potentialités. Avant la sécheresse, on pouvait, grâce à la régularité annuelle des pluies, estimer la productivité et, par conséquent, la charge avec une approximation suffisante. Actuellement, la variabilité des précipitations ne permet pas d'avancer des chiffres stables. Pour cette région, la productivité primaire doit être estimée à la fin de chaque saison des pluies. Dans ces conditions, il est préférable d'indiquer les possibilités de chaque zone.

#### ● Zone S I

En 1974, la productivité primaire de cette zone était très faible : inférieure à 200 kg/ha de matière sèche (MS), ce qui la rendait inexploitable par les bovins.

Après les saisons des pluies 1983 et 1984 et par des précipitations inférieures à 100 mm, la productivité est devenue pratiquement nulle ; cette zone est totalement impropre à l'élevage bovin, même en saison des pluies.

Par contre, cette exploitation serait possible si les précipitations atteignaient 200 mm.

#### ● Zone S II

En 1974, la productivité primaire était de l'ordre de 1 000 kg/ha/MS sur les plateaux, mais n'était que de 250 kg sur les dunes à fort relief du Manga, ce qui correspondait pour la saison sèche à une charge de 4 à 15 ha par UBT (Unité Bovine Tropicale : 1 animal de 250 kg de poids vif).

Ces parcours étaient encore exploitables pour cette période de l'année.

Après les saisons des pluies 1983 et 1984 et pour des précipitations moyennes comprises entre 100 et 150 mm la productivité est passée à environ 200 kg/ha/MS ; cette zone S II peut, encore, être localement exploitée en saison des pluies.

L'exploitation de saison sèche, surtout pour SII d serait possible si les précipitations atteignaient 200 à 300 mm.

#### ● Zone S III

En 1974, la productivité primaire était de l'ordre de 500 kg/ha/MS sur les plateaux du nord et 1 200 kg sur ceux du sud, avec une charge moyenne de 6 ha par UBT en saison sèche.

Après les saisons des pluies 1983 et 1984 et pour des précipitations moyennes comprises entre 150 et 200 mm, la productivité n'est plus que de 400 à 500 kg/ha/MS dans la quasi-totalité des formations, n'autorisant qu'une utilisation de saison des pluies avec une charge de 2 ha par UBT, utilisation qui peut éventuellement se poursuivre un à deux mois après les pluies si l'abreuvement est assuré. Par contre, la formation S III b, avec une productivité variant entre 500 et 800 kg/ha/MS, pourrait assurer une charge de 2 /ha par UBT en saison des pluies ou 6 ha par UBT en saison sèche.

Des précipitations comprises entre 300 et 400 mm rendraient cette zone utilisable toute la saison sèche avec une charge de 6 à 8 ha par UBT.

#### ● Zone IV

En 1974, la productivité primaire variait de 1 000 à 2 000 kg/ha/MS utilisable toute l'année, mais surtout en saison des pluies.

Après les saisons des pluies 1983 et 1984 et pour une pluviométrie comprise entre 200 et 300 mm, la productivité variait selon les formations entre 500-800 kg/ha/MS et 1 000-1 200 kg/ha/MS, soit une capacité de charge de 4 à 6 ha par UBT.

Pendant une grande partie de la saison sèche, cette zone pourra accueillir des troupeaux. La production herbacée et l'apport des ligneux permettront le maintien des animaux. Toutefois, la conséquence de cette capacité de charge, acceptable dans les conditions actuelles, sera un surpâturage dont les effets viendront s'ajouter à ceux de la sécheresse, toujours présents. Malgré une certaine disponibilité en fourrages, ces pâturages devront être conduits avec précaution, en faisant éventuellement appel à la transhumance vers le sud.

Des précipitations comprises entre 400 et 500 mm augmenteraient la productivité primaire et permettraient une capacité de charge de 4 ha par UBT. Mais on doit tenir compte que cette hauteur d'eau entraînera l'installation de cultures de céréales ; cette zone redevenant agropastorale devrait être alors gérée dans le sens de la conservation de l'écosystème végétal.

## Région de reliefs

### Description des formations

Il s'agit des massifs du Ouaddaï (R I) et du Guéra (R II) ; les descriptions qui suivent sont inspirées du travail que J. Pias a réalisé dans le but de décrire les formations végétales en relation avec la pédologie. L'aspect agrostologique n'a donc pas été envisagé. Il s'ensuit une absence de données de départ pour ce qui concerne les potentialités avant la sécheresse.

La zone R I, plus septentrionale et plus étendue recevait de 200 à 500 mm par an, du nord au sud. Au cours de la sécheresse, cette quantité n'a été que de 100 à 300 mm. Ce massif, entouré de contreforts et de zones de piémonts est parcouru par un réseau hydrographique non permanent. La partie basse de sa bordure Est appartiendrait plutôt à la région sableuse. Pour conserver une unité, elle est décrite avec l'entité du Ouaddaï.

La zone R II, plus méridionale, recevait de 450 à 700 mm par an ; au cours de la sécheresse, les précipitations ont varié du nord au sud de 300 à 400 mm. Comme la précédente, elle est composée d'un massif accompagné de contreforts et piémonts, entouré d'une plaine en partie cuirassée, le tout parcouru par un système hydrographique.

#### ● Zone du Ouaddaï (R I)

**R Ia** – massif du Ouaddaï sur granite, gneiss et grès avec dominance d'acacia : *Acacia mellifera*, *Acacia laeta*, *Acacia senegal*, *Acacia nilotica subsp.adstringens*, accompagnés de *Dalbergia melanoxylon*, *Albizia amara sericocephala*.

**R Ib** – contreforts du massif du Ouaddaï, avec les mêmes espèces que précédemment, alternant avec des regs sur sols halomorphes à *Balanites aegyptiaca*, *Acacia seyal*, *Capparis decidua*, *Maerua crassifolia*. La strate graminéenne contractée est formée par *Aristida funiculata* et *Schoenefeldia gracilis*.

**R Ic** – regs de piémont du Ouaddaï sur substrat halomorphe, à végétation identique au précédent.

**R Id** – piémonts sur sables à ligneux non épineux, *Combretum glutinosum*, *Sclerocarya birrea*, *Anogeissus leiocarpus*. La végétation herbacée à *Ctenium elegans*, *Hyparrhenia rufa*, signalée par J. Pias a dû fortement régresser en raison de la sécheresse.

**R Ie** – substrat sableux à l'Est du Ouaddaï ; cette formation végétale est du même type que celle décrite dans la région sableuse. Elle est caractérisée par une faible densité d'arbres, quelques *Acacia raddiana*, *Balanites aegyptiaca* ainsi que *Capparis decidua* et *Maerua crassifolia*. Ce sable, qui a certainement subi des remaniements éoliens, est occupé par des graminées telles que *Aristida funiculata* et *Aristida mutabilis*.

**R Ig** – substrat halomorphe, à végétation clairsemée, désigné sous le nom de « naga ». La strate ligneuse, clairsemée est composée de *Lannea humilis*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia seyal*, *Dalbergia melanoxylon*. Ce substrat est propice au développement du doum : *Hyphaene thebaica*. Les graminées les plus fréquentes sont *Aristida funiculata*, *Schoenefeldia gracilis*.

**R Ih 1** – cours d'eau temporaires, dont l'écoulement est occupé surtout par des acacias : *Acacia ehrenbergiana*, *Acacia seyal*, *Acacia mellifera*, *Acacia raddiana* et *Maerua crassifolia*.

**R Ih 2** – bourrelets des cours d'eau et des dépressions inondables, portant une végétation ligneuse du même type que celle des formations végétales recoupées ; la strate herbacée peut être à base de *Schoenefeldia gracilis*.

#### ● Zone du Guéra (R II)

**R IIa** – massif du Guéra sur granite, gneiss et grès, à ligneux non épineux relativement abondants : *Monotes kerstingii*, *Boswellia dalzielii*, *Sterculia setigera*, *Acacia gerrardii*, *Erythrina* sp. Les graminées sont relativement abondantes et variées avec *Hyparrhenia bagirmica*, *Schizachyrium exile*, *Loudetia togoensis*, *Schoenefeldia gracilis*, *Aristida adscensionis*, *Aristida mutabilis*.

**R IIb** – contreforts du Guéra, portant un mélange de végétations des massifs avec celles des regs sur substrat halomorphe composé de *Balanites aegyptiaca*, *Acacia raddiana*, *Maerua crassifolia*, *Capparis decidua*. La strate graminéenne contractée est formée de *Aristida funiculata* et *Schoenefeldia gracilis*.

**R IIc** – piémont du Guéra ; regs sur substrat halomorphe, déjà décrit précédemment, trop étendu géographiquement pour constituer une entité à part entière.

**R IId** – piémont sur sables, également décrit pour le massif du Ouaddaï ; les ligneux ne sont pas épineux : *Combretum glutinosum*, *Sclerocarya birrea*, *Anogeissus leiocarpus*. La végétation herbacée est à *Ctenium elegans*.

**R IIe** – zone sableuse à cuirasse affleurante ou à faible profondeur, occupée par des ligneux non épineux, à îlots denses : *Anogeissus leiocarpus*, *Sclerocarya birrea*, *Tamarindus indica*, *Dalbergia melanoxylon*, *Dichrostachys cinerea*, *Albizia chevalieri*, *Acacia ataxacantha*.

**R II f** – plaine hydromorphe, portant une végétation ligneuse non épineuse, plus ou moins dense à *Combretum glutinosum*, *Anogeissus leiocarpus*, *Piliostigma reticulata*, *Pseudocedrela kotschy*, *Gardenia ternifolia*.

**R IIg 1** – substrat hydromorphe avec *Acacia seyal*, souvent dominant ou mêlé à *Balanites aegyptiaca* et *Ziziphus mauritiana* et dans les parties basses *Acacia nilotica*. *Panicum laetum* est l'espèce annuelle la plus fréquente.

**R IIg 2** – substrat halomorphe, à végétation clairsemée, désigné sous le nom de « naga », il existe également dans le massif du Ouaddaï. La strate ligneuse, clairsemée est composée de *Lannea humilis*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia seyal*, *Dalbergia melanoxylon* avec du palmier doum : *Hyphaene thebaica*. Les graminées les plus fréquentes sont *Aristida funiculata*, *Schoenefeldia gracilis*.

**R IIh 1** – bourrelets des cours d'eau et des dépressions inondables, décrits également pour le massif du Ouaddaï, ils portent une végétation du même type que celle des formations végétales recoupées, la strate herbacée peut être à base de *Schoenefeldia gracilis*.

**R IIh 2** – savane très clairsemée des zones inondables à *Pseudocedrela kotschy*, *Combretum glutinosum*, *Mitragyna inermis* passant ensuite à la prairie marécageuse avec *Hyparrhenia rufa* et *Sporobolus pyramidalis*.

#### État de la végétation après la sécheresse de 1974 à 1984 et utilisation pastorale

Dans cette région de relief, et plus particulièrement en ce qui concerne la partie nord du massif du Ouaddaï, où les épineux constituent la végétation ligneuse dominante, les remaniements éoliens et la mortalité ont pu être importants, mais bien moindres que dans la partie sud et dans le massif du Guéra.



En l'absence de vérifications de terrain, on peut supposer que, surtout pour le massif du Ouaddaï, les non épineux, en limite nord de leur aire, ont le plus souffert de la sécheresse, et que les arbres présents se limitent aux plus communs : *Acacia spp.*, *Balanites aegyptiaca*. Toutefois, en raison de conditions stationnelles favorables relativement abondantes, on pourra trouver des îlots avec d'autres espèces citées par J. Pias. On peut considérer que les graminées vivaces, peu abondantes avant la sécheresse, ont disparu ; les graminées annuelles les plus communes se retrouvent dans les formations décrites : *Aristida funiculata*, *Aristida mutabilis*, *Schoenefeldia gracilis*.

Dans le massif du Guéra, également faute de vérifications de terrain, on peut supposer que les ligneux ont souffert de la sécheresse, sans mortalité spectaculaire. Seuls les individus les plus vulnérables ont pu être atteints. Dans les conditions actuelles, les herbacées vivaces ne pouvant se développer, la strate herbacée est constituée par les graminées annuelles les plus communes.

La région de relief était une zone pastorale, mais d'importance moindre que la région sableuse. Les points d'eau y étaient moins nombreux en raison de la nature du substrat. Du fait de la sécheresse, la région a été désertée par les troupeaux qui ne trouvent ni eau, ni herbe en quantité suffisante, même en saison des pluies pour le nord du Ouaddaï. La région de relief n'a pas été étudiée du point de vue pastoral par J. Pias, ni après la sécheresse.

Par comparaison avec la région précédente, on peut estimer que les zones de massifs de la région du Ouaddaï (formation R 1a) au nord du 14° parallèle, ne sont pas utilisables actuellement par le bétail, tandis que le Guéra pourra accueillir des troupeaux en cours de saison des pluies et début de saison sèche ; il est probable que les animaux seront ensuite obligés de transhumer vers le sud. Ici aussi, il y a risque de surpâturage sur un écosystème très fragile.



Pâturages au Nord Kanem

## Devenir de la végétation et des pâturages naturels

L'évolution climatique future de ces régions sahéliennes n'a pas été démontrée avec certitude. En dehors du *statu quo* on peut assister, soit à une aggravation de la sécheresse, soit à un retour de précipitations plus importantes et mieux réparties.

Dans la première hypothèse, les ligneux survivants continueront de disparaître, et ce, dans des zones de plus en plus méridionales, le tapis herbacé se raréfiera tout en restant à base de graminées annuelles communes.

Dans la deuxième hypothèse, la zonation définie ci-dessus sera toujours valable, le tapis herbacé plus fourni et composé, au moins pendant quelques années, de graminées annuelles dominées par les plus communes, mais avec une forte possibilité de réapparition des autres annuelles qui étaient devenues rares.

Si les années pluvieuses se poursuivent, des vivaces (*Cyperus*, *Cymbopogon*, *Aristida*, *Hyperthelia* et *Panicum*) se réinstalleront, ce retour pouvant s'accompagner de celui des ligneux.

Du point de vue pastoral, et dans un premier temps, si quelques années assuraient une bonne productivité primaire à l'issue de chaque saison des pluies, cela pourrait suffire à réhabiliter ces zones, surtout si le niveau de la nappe phréatique remonte. Mais on ne doit pas oublier que l'arbre constitue un élément très important dans le paysage sahélien, en raison de ses multiples utilisations, aussi bien pour l'homme que pour l'animal.

On pourra considérer que la sécheresse est terminée lorsque le couvert ligneux sera en cours de reconstitution. La saison des pluies 1985, qui a été favorable dans une grande partie du Sahel a montré que, dans certains pays, le capital grainier était loin d'être épuisé. Cette augmentation de la pluviométrie ne doit pas être considérée comme la fin de la sécheresse, mais plutôt, souhaitons-le, comme le début d'une période de reconstitution du couvert végétal au cours de laquelle on devra veiller à adapter la charge à la productivité primaire de chaque saison des pluies afin d'éviter le surpâturage.

## BIBLIOGRAPHIE

1. **Audru J.** – Ensembles pastoraux du Logone et du Moyen Chari. IEMVT, Maisons-Alfort, 1966. 210 p.
2. **Chevalier A.** – De l'Oubangui au lac Tchad à travers le bassin du Chari. La géographie - Bull. Soc. Géograph., 1904, 9, pp. 343-368.
3. **Chevalier A.** – L'Afrique centrale française, récit du voyage de la mission Chari. Lac Tchad, 1902-1904. Paris, A. Challamel éd., 1908. 776 p.
4. **Fotius G.** – Étude phytosociologique du triangle N'Djaména-Lai-Bouso. ORSTOM ; D'Djaména, Laboratoire de Farcha, 1973. 227 p.
5. **Gaston A.** – Étude agrostologique du Kanem (République du Tchad) - Maisons-Alfort, IEMVT, 1966, 176 p.
6. **Gaston A.** – Étude agrostologique du Kanem. Préfecture du Kanem au Sud du 16<sup>e</sup> parallèle et Préfecture du Lac. Maisons-Alfort, IEMVT, 1967., 147 p.
7. **Gaston A.** – Étude agrostologique des pâturages de la zone de transhumance de l'Ouadi Haddad, Tchad. Maisons-Alfort, IEMVT, 1967. 64 p.
8. **Gaston A.** – Pâturages de la région Moyto-Bisney. N'Djaména, Laboratoire de Farcha, 1968. 58 p.
9. **Gaston A.** – Ensembles pastoraux de l'Ouest du Batha. Maisons-Alfort, IEMVT, 1969. 50 p.
10. **Gaston A.** – Pâturages du Sud-Est tchadien, région à l'Est du Mandoul. N'Djaména, Laboratoire de Farcha, 1970. 122 p.
11. **Gaston A.** – La végétation du Tchad (Nord-Est, Sud-Est du lac Tchad). Évolutions récentes sous des influences climatiques et humaines. Thèse doct. Sci. nat., Univ. Paris XII. Maisons-Alfort, IEMVT, 1981. 333 p.
12. **Gaston A., Dulieu D.** – Effets de la sécheresse de 1973 sur les pâturages du Kanem-Lac (République du Tchad). Comparaison avec les études de 1964 à 1966. Actualisation de la carte IEMVT. Maisons-Alfort, IEMVT, 1976. 175 p., 24 schémas cartographiques à 1/100 000.
13. **Gaston A., Dulieu D.** – Pâturages du Batha (République du Tchad). Maisons-Alfort, IEMVT, 1976. 61 p.
14. **Gaston A., Dulieu D.** – Pâturages naturels du Tchad. Manuel de vulgarisation. Maisons-Alfort, IEMVT, 1976. 177 p.

- 15. Gaston A., Dulieu D.** – Seconde étude agrostologique du Projet Assalé Serbewel (République du Tchad - République du Cameroun). Contrôle de l'évolution de la végétation - Maisons-Alfort, IEMVT, 1977. 43 p.
- 16. Gaston A., Fotius G.** – Lexique de noms vernaculaires de plantes au Tchad. Tome I : Noms scientifiques - noms vernaculaires. Tome II : Noms vernaculaires - noms scientifiques. Laboratoire de Far-cha ; Maisons-Alfort, IEMVT ; Paris, ORSTOM, 1971, 1973. 182 p.
- 17. Gaston A., Peyre de Fabrègues B., Klein H.D., Dulieu D.** – Pâturages du Sud-Ouest du Tchad. Tome I : Milieu - Végétation - Bromatologie. Maisons-Alfort, IEMVT, 1976. (2 coupures).
- 18. Gillet H.** – Étude des pâturages au ranch de l'Ouadi-Rimé. J. Agric. trop. Bot. appl., 1960, **7** (11) : 465-528 ; **7** (12) : 615-708.
- 19. Gillet H.** – Compte rendu d'une mission sur un emplacement proposé pour le ranch du Kanem (2<sup>e</sup> version). J. Agric. trop. Bot. appl., 1961 , **8** (8-9) : 303-337.
- 20. Gillet H.** – Pâturages sahéliens. Le ranch de l'Ouadi-Rimé, Tchad. J. Agric. trop. Bot. appl., 1976 **8** (10-11) : 465-536 et 557-692.
- 21. Gillet H.** – Végétation, agriculture et sol du centre Tchad. Feuilles de Mongo, Bokoro, Guera, Melfi. J. Agric. trop. Bot. appl., 1962, **9** : 451-501, pl., fotogr.
- 22. Gillet H., Depierre D.** – Désertification de la zone sahélienne au Tchad. Bois Forêts Trop., 1971 (139) : 3-5.
- 23. Grondard A.** – La végétation forestière au Tchad. Bois Forêts Trop., 1964, **93** : 15-34, cartes, fotogr.
- 24. Koechlin J.** – Étude des pâturages du ranch de l'Ouadi-Rimé. Brazzaville, Institut d'Études Centrafricaines, 1957. 21 p. miméogr.
- 25. Lebrun J.P., Audru J., Gaston A., Mosnier M.** – Catalogue des plantes vasculaires du Tchad méridional. Maisons-Alfort, IEMVT, 1972. 289 p. (Étud. bot. n° 1).
- 26. Leroux M.** – Le climat de l'Afrique tropicale. Paris, Ed. Champion, 1983.
- 27. Murat M.** – Végétation de la zone prédésertique en Afrique centrale, Tchad. Bull. Soc. Hist. nat. Afr. Nord, Alger, 1937, **28** : 19-83.
- 28. Pias J.** – La végétation du Tchad. Ses rapports avec les sols. Variations paléobotaniques au Quaternaire. Paris, ORSTOM (Travaux et documents n° 6), 1970.
- 29. Receveur P.** – Tchad et élevage. Projet d'organisation et d'orientation de l'élevage au Tchad. Fort Lamy, Service de l'élevage, 1944. 136 p.
- 30. Receveur P.** – Note sur : 1. Les feux de brousse en fonction de l'élevage, 2. Rotation, amélioration des pâturages et transhumance saisonnière au Tchad. Bull. agric. Congo Belge, 1949, **40** (2) : 1951-1964 .



Epineux abattus par les éleveurs pour nourrir les petits ruminants